

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 3 月 20 日 (20.03.2003)

PCT

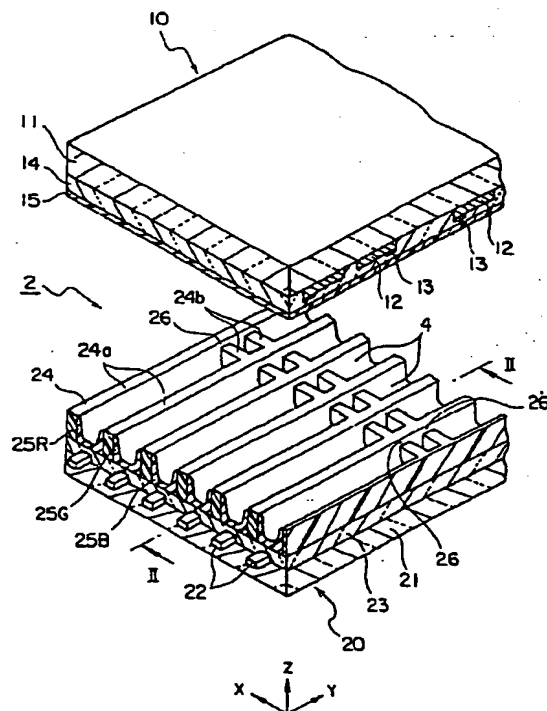
(10) 国際公開番号
WO 03/023808 A1

(51) 国際特許分類: H01J 11/02, 9/02 特願2002-179274 2002 年 6 月 20 日 (20.06.2002) JP
(21) 国際出願番号: PCT/JP02/09105 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).
(22) 国際出願日: 2002 年 9 月 6 日 (06.09.2002)
(25) 国際出願の言語: 日本語 (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 木村 友廣 (KIMURA, Tomohiro) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 吉川 英太郎 (YOSHIKAWA, Eitaro) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 森 啓 (MORI, Hiroshi) [JP/JP];
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ: 特願2001-271783 2001 年 9 月 7 日 (07.09.2001) JP

[続葉有]

(54) Title: PLASMA DISPLAY UNIT

(54) 発明の名称: プラズマ表示装置



(57) Abstract: A plasma display unit that is superior in outdoor daylight contrast and hardly cause application quantity dispersion while facilitating the application of fluorescent substance paste to a space bottom surrounded by a lattice-like partition wall rib. The lattice-like partition wall rib comprises transverse ribs consisting of two or more rows of elements formed substantially parallel along a first direction, and longitudinal ribs formed substantially parallel along a second direction different from the first direction. And, at least some of the longitudinal ribs and/or transverse ribs are formed with a notch interconnecting spaces surrounded with the longitudinal and transverse ribs along the first direction and/or the second direction.

[続葉有]

WO 03/023808 A1



〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
-株式会社内 Tokyo (JP).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 補正書

(74) 代理人: 中村 友之 (NAKAMURA, Tomoyuki); 〒105-
0001 東京都港区虎ノ門1丁目2番3号 虎ノ門第一ビ
ル9階 三好内外国特許事務所内 Tokyo (JP).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

(57) 要約:

外光コントラストに優れ、格子状隔壁リブで囲まれた空間底部への
蛍光体ペーストの塗布を容易としつつ、塗布量バラツキを生じ難くし
たプラズマ表示装置を提供。

格子状隔壁リブは、第1方向に沿って略平行に形成された二列以上
の要素からなる横リブと、第1方向と異なる第2方向に沿って略平行
に形成された縦リブとからなる。そして、縦リブおよび／または横リ
ブの少なくとも一部に、縦リブと横リブとで囲まれた空間相互を第1
方向および／または第2方向に沿って連絡する切り欠き部が形成して
ある。

明細書

プラズマ表示装置

5 技術分野

本発明は、プラズマ表示装置に係り、さらに詳しくは、プラズマ表示装置における放電空間を仕切る隔壁リブの構造に関する。

背景技術

- 10 現在主流の陰極線管（CRT）に代わる画像表示装置として、平面型（フラットパネル形式）の表示装置が種々検討されている。このような平面型の表示装置として、液晶表示装置（LCD）、エレクトロルミネッセンス表示装置（ELD）、プラズマ表示装置（PDP：プラズマ・ディスプレイ）を例示することができる。中でも、プラズマ表示装置は、
- 15 大画面化や広視野角化が比較的容易であること、温度、磁気、振動等の環境要因に対する耐性に優れること、長寿命であること等の長所を有し、家庭用の壁掛けテレビの他、公共用の大型情報端末機器への適用が期待されている。

- プラズマ表示装置は、希ガスから成る放電ガスを放電空間内に封入した放電セルに電圧を印加して、放電ガス中でのグロー放電に基づき発生した紫外線で放電セル内の蛍光体層を励起することによって発光を得る表示装置である。つまり、個々の放電セルは蛍光灯に類似した原理で駆動され、放電セルが、通常、数十万個のオーダーで集合して1つの表示画面が構成されている。プラズマ表示装置は、放電セルへの電圧の印加
- 20 方式によって直流駆動型（DC型）と交流駆動型（AC型）とに大別され、それぞれ一長一短を有する。
- 25

A C型プラズマ表示装置は、表示画面内で個々の放電セルを仕切る役割を果たす隔壁リブを、たとえばストライプ状に形成すればよいので、高精細化に適している。しかも、放電のための電極の表面が誘電体層で覆われているので、かかる電極が磨耗し難く、長寿命であるといった長

5 所を有する。

このようなプラズマ表示装置において、表示画面におけるコントラストの向上を図るために、たとえば特開 2 0 0 1 - 1 5 5 6 4 4 号公報および特開平 1 1 - 7 1 2 6 号公報に示すように、隔壁リブを黒色に着色したものが知られている。

10 しかしながら、隔壁リブを単に黒色に着色したのみでは、十分にコントラストの向上を図れないことが、本発明者等により明らかとされた。本発明者等は、これを改善するために、特願 2 0 0 1 - 2 4 5 9 0 9 号に示すように、隔壁リブを縦リブと横リブとで構成し、しかも、各横リブを、二列以上の横リブ要素で構成することにより、プラズマ表示装置
15 の表示画面におけるコントラストの向上を図ることが可能になることを見出し、この新たな知見に基づく発明を、先に出願している。

ところが、横リブと縦リブとを有する、いわゆるワッフル形状の隔壁リブ構造では、その製造に際して、次に示す課題を有している。すなわち、ワッフル形状の隔壁リブでは、隔壁リブで囲まれた空間の底部に蛍
20 光体ペーストを落とし込んで印刷することが難しく、蛍光体の塗布量のばらつきが生じやすいという課題を有している。

本発明は、このような実情に鑑みて成され、本発明の目的は、比較的簡単な手法により、表示画面におけるコントラストの向上を図ることが可能で、しかも、隔壁リブで囲まれた空間の底部に蛍光体ペーストを
25 落とし込んで印刷することが容易であり、蛍光体の塗布量のばらつきが生じ難いプラズマ表示装置を提供することである。

発明の開示

上記目的を達成するために、本発明に係るプラズマ表示装置は、

第1基板の内側に第1方向に沿って相互に略平行に形成される複数対
5 の放電維持電極と、

前記放電維持電極を覆うように前記第1基板の内側に形成される誘電
体層と、

第2基板の内側に形成され、前記第1基板と第2基板との間に、密封
された放電空間を形成するための隔壁リブとを有し、

10 前記隔壁リブが、前記第1方向と異なる第2方向に沿って略平行に形
成された縦リブと、前記第1方向に沿って略平行に形成された横リブと
を有し、

前記縦リブおよび／または横リブの少なくとも一部に、前記縦リブお
よび横リブにより囲まれた空間相互を、前記第1方向および／または第
15 2方向に沿って連絡する切り欠き部が形成してあり、

且つ、前記横リブが、二列以上の横リブ要素から成ることを特徴とす
る。

好ましくは、各横リブ要素のリブ幅は、縦リブのリブ幅に対して0.
5～1.5倍程度である。

20 好ましくは、隣接する前記横リブ要素の間には、反射防止溝が形成し
てある。

本発明では、横リブのそれぞれを、二列以上の横リブ要素（複列リ
ブ）で構成することで、縦リブおよび横リブが全て一列のリブ要素で構
成してある従来のプラズマ表示装置に比較して、コントラストが向上す
25 る。この作用効果は、本発明者等により初めて見出されたものである。

また、横リブ要素の間に反射防止溝を形成することで、反射防止溝に入り込んだ外光が外に出にくくなり、外光コントラストがさらに向上する。

また、横リブを複列リブとすることは、隔壁リブのパターン全体の強度を向上させることが可能になると言う副次的な効果もある。放電空間
5 は、高真空度に保たれるので、隔壁リブの強度を向上させることは、放電空間の均一厚みを保持することに寄与し、さらに好ましい。

しかも本発明では、縦リブおよび／または横リブの少なくとも一部に、縦リブおよび横リブにより囲まれた空間相互を、第1方向および／または第2方向に沿って連絡する切り欠き部を持つ。このため、その製造に
10 際し、隔壁リブで囲まれた空間の底部に落とし込まれた蛍光体ペーストが、切り欠き部を通して、隔壁リブ間を移動することができる。その結果、隔壁リブで囲まれた空間の底部に蛍光体ペーストを落とし込んで印刷することが容易であり、蛍光体の塗布量のばらつきが生じ難くなる。

また、これらのリブに切り欠き部を形成することで、放電空間内を真空
15 引きし易くなると共に、放電空間内に放電ガスを封入し易くなる。

また、本発明によれば、隔壁リブにおける現像条件のマージンが増大し、パターンの微細化が可能になる。さらに、サンドブラスト加工時のマージンが増大し、隔壁リブの欠けなどが減少し、品質の向上を図ることができる。さらに、各種のパターンマスクを変更するのみで、現行の
20 製造プロセスをそのまま適用することができるので、製造コストの増大もない。

好ましくは、前記切り欠き部が、前記横リブを構成する二列以上の横リブ要素にそれぞれ形成してある。第2方向に沿って同じ色の蛍光体パターンが形成されることが一般的である。このため、特に、横リブを構成する二列以上の横リブ要素に切り欠き部を形成することで、同じ色の
25 蛍光体塗料が、第2方向に沿って流れ易くなるので好ましい。

好ましくは、隣接する前記横リブ要素にそれぞれ形成してある切り欠き部が、第2方向に沿って連続しない互い違いの位置に形成してある。このような構成にすることで、第2方向に沿う放電空間内のクロストークを防止しつつ、蛍光体塗料の流れ易さを確保することができる。

- 5 好ましくは、前記切り欠き部の第1方向の幅が、前記隔壁リブにおける縦リブの幅の $1/2 \sim 1$ 倍のサイズである。このサイズである場合に、本発明の効果が大きい。

好ましくは、前記横リブは、1画素を構成する一対の前記放電維持電極と、他の1画素を構成する一対の前記放電維持電極との間に存在する

10 画素間隣接隙間に対応する位置に配置してある。

画素間隣接隙間は、放電空間における発光現象には寄与しない部分であり、この部分に横リブを配置することは、輝度を低下させずに、クロストークを防止することができるので好ましい。

- 本発明において、好ましくは、前記隔壁リブの少なくとも頂部が黒色
- 15 または黒色に近い色である。もちろん、隔壁リブの全体を黒色または黒色に近い色にしても良い。この場合には、さらにコントラストが向上する。

好ましくは、本発明では、前記第2基板の表面には、前記第2方向に沿って相互に略平行に延びるアドレス電極が形成してあり、

- 20 前記アドレス電極を覆うように、前記第2基板の表面に黒色または黒色に近い色の絶縁体膜が形成してあり、この絶縁体膜の表面に前記隔壁リブを形成しても良い。この場合には、さらにコントラストが向上する。

- 本発明では、前記縦リブに、前記切り欠き部が形成してあっても良い。縦リブに切り欠き部を形成し、複列リブの横リブには切り欠き部を形成
- 25 しないことで、蛍光体塗料の流れ易さを確保しながら、コントラストのさらなる向上を図ることができる。

なお、本発明において、「方向に沿って相互に略平行に形成される」とは、必ずしも直線状に形成されることなく、蛇行形状、ジグザグ形状、あるいはその他の形状に形成されても良い趣旨であり、また、必ずしも連続的に形成する必要はなく、断続的に形成されても良い趣旨であり、
5 さらに、一部には、必ずしも平行ではない部分も含んでも良い趣旨である。

たとえば縦リブは、蛇行形状またはジグザグ形状（あるいはその他の形状も含む）に形成されても良く、隣接する縦リブの間に、放電空間が、前記第1方向および第2方向に沿ってジグザグ状に配置されるようにして、
10

隣接する前記縦リブ相互間の距離が最も近くなる位置に、前記横リブを形成しても良い。

すなわち、従来のミアンダ構造、ワッフル構造、あるいはその他、縦リブが直線状でない構造の特殊リブ構造において、本発明を採用しても
15 良い。その結果、横リブと縦リブとで囲まれた多角状または楕円状（またはその他の形状）の放電空間が、第1方向および第2方向に沿ってジグザグ状に配置される。

このような特殊リブ構造において、本発明を採用する場合（「ダブルワッフル構造」とも称する）には、隔壁リブの強度がさらに増大すると共に、縦方向クロストークやノイズをさらに低減することが可能になる。
20

また、ダブルワッフル構造では、横リブ要素間に反射防止溝が形成されることになるので、さらにコントラストの向上を図ることができる。これらの本発明のワッフル構造では、外光反射を低減することができる。

以上説明してきたように、本発明によれば、比較的簡単な手法により、表示画面におけるコントラストの向上を図ることが可能で、しかも、
25 隔壁リブで囲まれた空間の底部に蛍光体ペーストを落とし込んで印刷す

ることが容易であり、蛍光体の塗布量のばらつきが生じ難いプラズマ表示装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

- 5 第1図は、本発明の一実施形態に係るプラズマ表示装置の要部概略分解斜視図である。
- 第2図は、第1図に示すII-II線に沿う要部断面図である。
- 第3図は、隔壁リブのパターンと放電維持電極との関係を示す平面図である。
- 10 第4図は、本発明の他の実施形態に係る隔壁リブのパターンを示す平面図である。
- 第5図は、本発明のさらに他の実施形態に係る隔壁リブのパターンを示す平面図である。
- 第6図は、本発明のさらに他の実施形態に係る隔壁リブのパターンを
- 15 示す平面図である。
- 第7図は、本発明のさらに他の実施形態に係る隔壁リブのパターンを示す平面図である。
- 第8図は、本発明のさらに他の実施形態に係る隔壁リブのパターンを示す平面図である。
- 20 第9図は、本発明のさらに他の実施形態に係る隔壁リブのパターンを示す平面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を、図面に示す実施形態に基づき説明する。

- 25 第1図は本発明の一実施形態に係るプラズマ表示装置の要部概略分解斜視図、第2図は第1図に示すII-II線に沿う要部断面図、第3図は

隔壁リブのパターンと放電維持電極との関係を示す平面図、第4図～第9図は本発明の他の実施形態に係る隔壁リブのパターンを示す平面図である。

(第1実施形態)

5 プラズマ表示装置の全体構成

まず、第1図に基づき、交流駆動型(AC)型プラズマ表示装置(以下、単に、プラズマ表示装置と呼ぶ場合がある)の全体構成について説明する。

第1図に示すAC型プラズマ表示装置2は、いわゆる3電極型に属し、
10 1対の放電維持電極12の間で放電が生じる。このAC型プラズマ表示装置2は、フロントパネルに相当する第1パネル10と、リアパネルに相当する第2パネル20とが貼り合わされて成る。第2パネル20上の蛍光体層25R、25G、25Bの発光は、たとえば、第1パネル10を通して観察される。すなわち、第1パネル10が、表示面側となる。

15 第1パネル10は、透明な第1基板11と、第1基板11上に第1方向Xに沿って相互に略平行にストライプ状に設けられ、透明導電材料から成る複数対の放電維持電極12と、放電維持電極12のインピーダンスを低下させるために設けられ、放電維持電極12よりも電気抵抗率の低い材料から成るバス電極13と、バス電極13および放電維持電極1
20 2上を含む第1の基板11上に形成された誘電体層14と、その上に形成された保護層15とから構成されている。なお、保護層15は、必ずしも形成されている必要はないが、形成されていることが好ましい。

一方、第2パネル20は、第2基板21と、第2基板21上に第2方向Y(第1方向Xと略直角)に沿って相互に略平行にストライプ状に設
25 けられた複数のアドレス電極(データ電極とも呼ばれる)22と、アドレス電極22上を含む第2基板21上に形成された絶縁体膜23と、絶

縁体膜 2 3 上に形成された絶縁性の隔壁リブ 2 4 と、絶縁体膜 2 3 上から隔壁リブ 2 4 の側壁面上に亘って設けられた蛍光体層とから構成されている。蛍光体層は、赤色蛍光体層 2 5 R、緑色蛍光体層 2 5 G、および青色蛍光体層 2 5 B から構成されている。

- 5 第 1 図は、表示装置の一部分斜視図であり、実際には、第 2 図に示すように、第 2 パネル 2 0 側の隔壁リブ 2 4 の頂部が、第 3 方向 Z（第 1 方向 X および第 2 方向 Y に直交する方向）で第 1 パネル 1 0 側の保護層 1 5 に当接している。放電ギャップ W 1（第 2 図および第 3 図参照）を形成する一対の放電維持電極 1 2 と、アドレス電極 2 2 とが重複する
- 10 領域が、単一の放電セルに相当する。そして、蛍光体層 2 5 R、2 5 G、2 5 B が形成された隔壁リブ 2 4 と保護層 1 5 とによって囲まれた放電空間 4 内には、放電ガスが封入されている。第 1 パネル 1 0 と第 2 パネル 2 0 とは、それらの周辺部において、フリットガラスを用いて接合されている。

- 15 放電空間 4 内に封入される放電ガスとしては、特に限定されないが、キセノン (Xe) ガス、ネオン (Ne) ガス、ヘリウム (He) ガス、アルゴン (Ar) ガス、窒素 (N₂) ガス等の不活性ガス、あるいはこれらの不活性ガスの混合ガスなどが用いられる。封入されている放電ガスの全圧は、特に限定されないが、 $6 \times 10^3 \text{ Pa} \sim 8 \times 10^4 \text{ Pa}$ 程度である。

- 放電維持電極 1 2 の射影像が延びる方向とアドレス電極 2 2 の射影像が延びる方向とは略直交（必ずしも直交する必要はないが）している。第 3 図に示すように、放電ギャップ W 1 を形成する一対の放電維持電極 1 2 と、3 原色を発光する蛍光体層 2 5 R、2 5 G、2 5 B の 1 組とが
- 25 重複する領域が 1 画素 P 1（1 ピクセル）に相当する。グロー放電が、放電ギャップ W 1 を形成する一対の放電維持電極 1 2 間で生じることが

ら、このタイプのプラズマ表示装置は「面放電型」と称される。このプラズマ表示装置の駆動方法については、後述する。

本実施形態のプラズマ表示装置2は、いわゆる反射型プラズマ表示装置であり、蛍光体層25R、25G、25Bの発光は、第1パネル10
5 を通して観察されるので、アドレス電極22を構成する導電性材料に関して透明／不透明の別は問わないが、放電維持電極12を構成する導電性材料は透明である必要がある。なお、ここで述べる透明／不透明とは、
蛍光体層材料に固有の発光波長（可視光域）における導電性材料の光透過性に基づく。即ち、蛍光体層から射出される光に対して透明であれば、
10 放電維持電極やアドレス電極を構成する導電性材料は透明であると言える。

不透明な導電性材料として、Ni、Al、Au、Ag、Pd/Ag、Cr、Ta、Cu、Ba、LaB₆、Ca_{0.2}La_{0.8}CrO₃等の材料を、単独または適宜組み合わせ用いることができる。透明な導電性材料としては、ITO（インジウム・錫酸化物）やSnO₂を挙げること
15 ができる。放電維持電極12またはアドレス電極22は、スパッタリング法、蒸着法、スクリーン印刷法、メッキ法等によって形成することができ、フォトリソグラフィ法、サンドブラスト法、リフトオフ法などによってパターン加工される。放電維持電極12の電極幅は、特に限定され
20 ないが、200～400μm程度である。また、これらの対となる放電維持電極12相互間の放電ギャップW1は、特に限定されないが、好ましくは5～150μm程度である。また、アドレス電極22の幅は、たとえば50～100μm程度である。

バス電極13は、典型的には、金属材料、たとえば、Ag、Au、Al、Ni、Cu、Mo、Crなどの単層金属膜、あるいはCr/Cu/Crなどの積層膜などから構成することができる。かかる金属材料から
25

成るバス電極 1 3 は、反射型のプラズマ表示装置においては、蛍光体層から放射されて第 1 基板 1 1 を通過する可視光の透過光量を低減させ、表示画面の輝度を低下させる要因となり得るので、放電維持電極全体に要求される電気抵抗値が得られる範囲内で出来る限り細く形成することが好ましい。具体的には、バス電極 1 3 の電極幅は、放電維持電極 1 2 の電極幅よりも小さく、たとえば $30 \sim 200 \mu\text{m}$ 程度である。バス電極 1 3 は、放電維持電極 1 2 などと同様な方法により形成することができる。

また、バス電極 1 3 は、通常、一对の各放電維持電極 1 2 における放電ギャップ W 1 側の端部ではなく、第 3 図に示すように、第 2 方向 Y における画素 P 1 と画素 P 1 との画素間隣接隙間側の端部に、各放電維持電極 1 2 の長手方向に沿って接続して形成してある。各放電維持電極 1 2 における放電ギャップ W 1 の位置において、放電空間 4 における表示光の輝度が最も高いと考えられ、この位置の近くに遮光性のバス電極 1 3 を配置することは、全体的な輝度を低下させると考えられていることから、バス電極 1 3 は、前記の位置に配置してある。

放電維持電極 1 2 の表面に形成される誘電体層 1 4 は、たとえば単層のシリコン酸化物層で構成してあるが、多層膜であっても良い。このシリコン酸化物層から成る誘電体層 1 4 は、たとえば、電子ビーム蒸着法やスパッタリング法、蒸着法、スクリーン印刷法等に基づき、形成されている。誘電体層 1 4 の厚みは、特に限定されないが、本実施形態では、 $1 \sim 10 \mu\text{m}$ である。

誘電体層 1 4 を設けることによって、放電空間 4 内で発生するイオンや電子が、放電維持電極 1 2 と直接に接触することを防止することができる。その結果、放電維持電極 1 2 の磨耗を防ぐことができる。誘電体層 1 4 は、アドレス期間に発生する壁電荷を蓄積して放電状態を維持す

るするメモリ機能、過剰な放電電流を制限する抵抗体としての機能を有する。

誘電体層 1 4 の放電空間側表面に形成してある保護層 1 5 は、誘電体層 1 4 を保護し、イオンや電子と放電維持電極との直接接触を防止する作用を奏する。その結果、放電維持電極 1 2 および誘電体層 1 4 の磨耗を効果的に防ぐことができる。また、保護層 1 5 は、放電に必要な 2 次電子を放出する機能も有する。保護層 1 5 を構成する材料として、酸化マグネシウム (MgO)、フッ化マグネシウム (MgF_2)、フッ化カルシウム (CaF_2) を例示することができる。中でも酸化マグネシウムは、化学的に安定であり、スパッタリング率が低く、蛍光体層の発光波長における光透過率が高く、放電開始電圧が低い等の特色を有する好適な材料である。なお、保護層 1 5 を、これらの材料から成る群から選択された少なくとも 2 種類の材料から構成された積層膜構造としてもよい。

第 1 基板 1 1 および第 2 基板 2 1 の構成材料として、高歪点ガラス、ソーダガラス ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$)、硼珪酸ガラス ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$)、フォルステライト ($2\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$)、鉛ガラス ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{PbO} \cdot \text{SiO}_2$) を例示することができる。第 1 基板 1 1 と第 2 基板 2 1 の構成材料は、同じであっても異なってもよいが、熱膨張係数が同じであることが望ましい。

蛍光体層 2 5 R, 2 5 G, 2 5 B は、たとえば、赤色を発光する蛍光体層材料、緑色を発光する蛍光体層材料および青色を発光する蛍光体層材料から成る群から選択された蛍光体層材料から構成され、アドレス電極 2 2 の上方に設けられている。プラズマ表示装置がカラー表示の場合、具体的には、たとえば、赤色を発光する蛍光体層材料から構成された蛍光体層 (赤色蛍光体層 2 5 R) がアドレス電極 2 2 の上方に設けられ、

緑色を発光する蛍光体層材料から構成された蛍光体層（緑色蛍光体層 2 5 G）が別のアドレス電極 2 2 の上方に設けられ、青色を発光する蛍光体層材料から構成された蛍光体層（青色蛍光体層 2 5 B）が更に別のアドレス電極 2 2 の上方に設けられており、これらの 3 原色を発光する
 5 蛍光体層が 1 組となり、所定の順序に従って設けられている。そして、前述したように、一対の放電維持電極 1 2 と、これらの 3 原色を発光する 1 組の蛍光体層 2 5 R, 2 5 G, 2 5 B とが重複する領域が、1 画素 P 1 に相当する。

10 蛍光体層 2 5 R, 2 5 G, 2 5 B を構成する蛍光体層材料としては、従来公知の蛍光体層材料の中から、量子効率が高く、真空紫外線に対する飽和が少ない蛍光体層材料を適宜選択して用いることができる。カラー表示を想定した場合、色純度が N T S C で規定される 3 原色に近く、3 原色を混合した際の白バランスがとれ、残光時間が短く、3 原色の残光時間がほぼ等しくなる蛍光体層材料を組み合わせることが好ましい。

15 蛍光体層材料の具体的な例示を次に示す。たとえば赤色に発光する蛍光体層材料として、 $(Y_2O_3:Eu)$, $(YBO_3:Eu)$, $(YVO_4:Eu)$, $(Y_{0.96}P_{0.60}V_{0.40}O_4:Eu_{0.04})$, $[(Y,Gd)BO_3:Eu]$, $(GdBO_3:Eu)$, $(ScBO_3:Eu)$, $(3.5MgO \cdot 0.5MgF_2 \cdot GeO_2:Mn)$ 、緑色に発光する
 20 蛍光体層材料として、 $(ZnSiO_2:Mn)$, $(BaAl_{12}O_{19}:Mn)$, $(BaMg_2Al_{16}O_{27}:Mn)$, $(MgGa_2O_4:Mn)$, $(YBO_3:Tb)$, $(LuBO_3:Tb)$, $(Sr_4Si_3O_8Cl_4:Eu)$ 、青色に発光する蛍光体層材料として、 $(Y_2SiO_5:Ce)$, $(CaWO_4:Pb)$, $CaWO_4$, $YP_{0.85}V_{0.15}O_4$, $(BaMgAl_{14}O_{23}:Eu)$, $(Sr_2P_2O_7:Eu)$, $(Sr_2P_2O_7:Sn)$ などが例示される。
 25

蛍光体層 25 R, 25 G, 25 B の形成方法として、厚膜印刷法、蛍光体層粒子をスプレーする方法、蛍光体層の形成予定部位に予め粘着性物質を付けておき、蛍光体層粒子を付着させる方法、感光性の蛍光体層ペーストを使用し、露光および現像によって蛍光体層をパターンニングする
5 方法、全面に蛍光体層を形成した後、不要部をサンドブラスト法により除去する方法を挙げることができる。

なお、蛍光体層 25 R, 25 G, 25 B はアドレス電極 22 の上に直接形成されていてもよいし、アドレス電極 22 上から隔壁リブ 24 の側壁面上に亘って形成されていてもよい。あるいはまた、蛍光体層 25 R,
10 25 G, 25 B は、アドレス電極 22 上に設けられた絶縁体膜 23 上に形成されていてもよいし、アドレス電極 22 上に設けられた絶縁体膜 23 上から隔壁リブ 24 の側壁面上に亘って形成されていてもよい。更には、蛍光体層 25 R, 25 G, 25 B は、隔壁リブ 24 の側壁面上にのみ形成されていてもよい。絶縁体膜 23 の構成材料として、たとえば低
15 融点ガラスや SiO_2 を挙げることができる。

本実施形態では、隔壁リブ 24 は、第 1 図～第 3 図に示すように、全体的にはワッフル形状パターンであり、第 2 方向 Y に延びる略平行な複数の縦リブ 24 a と、第 1 方向 X に延びる略平行な複数の横リブ 24 b とを有する。各縦リブ 24 a は、第 1 図に示すように、アドレス電極 2
20 2 の間に位置するように、アドレス電極 22 と略平行に配置してある。横リブ 24 b は、縦リブ 24 a と一体的に形成され、縦リブ 24 a と同じ高さを有している。この横リブ 24 b は、第 2 図および第 3 図に示すように、1 画素を構成する一対の放電維持電極 12 と、他の 1 画素を構成する一対の放電維持電極 12 との間に存在する画素間隣接隙間に対応
25 する位置に形成してある。すなわち、各横リブ 24 b は、第 2 方向 Y に隣接する画素間のバス電極 13 の間に形成してある。

本実施形態では、横リブ24bが、二列のリブ要素から成り、しかも、各リブ要素は、各縦リブ24aの間で、第2方向Yに沿う画素間を連絡する切り欠き部26を持つ。切り欠き部26は、第3図に示すように、横リブ24bを構成する隣接するリブ要素（複列リブ）間では、同じ位置に形成してあるが、維持電極12を挟んで隣の横リブ24bとの間の関係では、横リブ24bは、互い違いの位置に形成してある。たとえば、第2方向Yに延びる一本の縦リブ24aに着目すれば、複列リブの横リブ24bは、ある位置では、縦リブ24aから左側に枝分かれし、その第2方向Yの隣では、右側に枝分かれするように延び、各横リブ24bの枝分かれの先端部は、隣の縦リブ24aには接合されず、その位置で切り欠き部26が形成してある。

本実施形態では、横リブ24bを構成する二列の横リブ要素の間には、第2図に示すように、反射防止溝24cが形成してある。反射防止溝24cに対して表示面側から入り込んだ外光は、反射防止溝24cの側壁間で反射を繰り返して減衰し、表示面側から外には出にくくなっている。反射防止溝24cの底部は、絶縁体膜23まで到達していても良いが、そこまでの深さではなくても良い。

二列の横リブ要素から成る横リブ24bの全幅W3は、縦リブ24aのリブ幅W4に対して、1～6倍、好ましくは、4～6倍であり、第2図に示すように、画素間隣接隙間の幅W2に対しては、0.7～2.0倍のサイズであることが好ましい。

本実施形態では、各横リブ要素の幅W5は、縦リブ24aの幅W4と略同一である。縦リブ24aの幅W4は、特に限定されないが、たとえば30～60μm程度である。また、反射防止溝24cの第2方向の幅W6は、全幅W3から幅W5の二倍を引いたサイズである。

第3図に示す各切り欠き部26の第1方向の幅W7は、本実施形態では、隔壁リブ24における縦リブ24aのリブ幅W4の $1/2 \sim 1$ 倍のサイズであり、具体的には、 $30 \sim 50 \mu\text{m}$ 程度である。各切り欠き部26の深さは、隔壁リブ24の高さと同じである。

- 5 上述したパターンを持つ隔壁リブ24の構成材料として、従来公知の絶縁材料を使用することができ、たとえば広く用いられている低融点ガラスにアルミナ等の金属酸化物を混合した材料を用いることができる。隔壁リブ24の高さは $50 \sim 200 \mu\text{m}$ 程度である。隔壁リブ24における縦リブ24a間のピッチ間隔は、たとえば $50 \sim 400 \mu\text{m}$ 程度で
10 ある。隔壁リブ24における横リブ24b間のピッチ間隔は、縦リブ24aのピッチの約3倍程度である。

- なお、本実施形態では、隔壁リブ24の全体を黒色または黒色に近い色にして、いわゆるブラック・マトリックスを形成し、表示画面におけるさらなる高コントラスト化を図っても良い。隔壁リブ24を黒くする
15 方法として、黒色または黒色に近い色の着色顔料が含有された隔壁リブ材料を用いて隔壁リブを形成する方法を例示することができる。黒色系の着色顔料としては、鉄、マンガン、クロムなどの金属酸化物が例示される。

- 隔壁リブ24によって囲まれた放電空間の内部に、混合ガスから成る
20 放電ガスが封入されており、蛍光体層25R、25G、25Bは、放電空間4内の放電ガス中で生じた交流グロー放電に基づき発生した紫外線に照射されて発光する。

プラズマ表示装置の製造方法

- 次に、本発明の実施形態に係るプラズマ表示装置の製造方法について
25 説明する。

第1パネル10は、以下の方法で作製することができる。まず、高歪点ガラスやソーダガラスから成る第1基板11の全面にたとえばスパッタリング法によりITO層を形成し、フォトリソグラフィ技術およびエッチング技術によりITO層をストライプ状にパターニングすることによって、
5 一对の放電維持電極12を、複数、形成する。放電維持電極12は、第1方向Xに延びている。

次に、第1基板11の内面全面に、たとえば蒸着法によりアルミニウム膜を形成し、フォトリソグラフィ技術およびエッチング技術によりアルミニウム膜をパターニングすることによって、各放電維持電極12の
10 縁部に沿ってバス電極13を形成する。その後、バス電極13が形成された第1基板11の内面全面にシリコン酸化物(SiO_2)層から成る誘電体層14を形成する。

本実施形態では、誘電体層14の形成の形成方法は特に限定されず、
電子ビーム蒸着法やスパッタリング法、蒸着法、スクリーン印刷法等が
15 例示される。

次に、誘電体層14の上に、電子ビーム蒸着法またはスパッタリング法により厚さ0.6 μm の酸化マグネシウム(MgO)から成る保護層15を形成する。以上の工程により第1パネル10を完成することができる。

20 また、第2パネル20を以下の方法で作製する。まず、高歪点ガラスやソーダガラスから成る第2の基板21上に、たとえば蒸着法によりアルミニウム膜を形成し、フォトリソグラフィ技術およびエッチング技術によりパターニングすることで、アドレス電極22を形成する。アドレス電極22は、第1の方向Xと直交する第2の方向Yに延びている。次に、
25 スクリーン印刷法により全面に低融点ガラスペースト層を形成し、

この低融点ガラスペースト層を焼成することによって絶縁体膜 2 3 を形成する。

その後、絶縁体膜 2 3 上に、第 1 図～第 3 図に示すパターンとなるように、隔壁リブ 2 4 を形成する。この時の形成方法は、特に限定されず、たとえばスクリーン印刷法、サンドブラスト法、ドライフィルム法、感光法などを例示することができる。ドライフィルム法とは、基板上に感光性フィルムをラミネートし、露光および現像によって隔壁リブ形成予定部位の感光性フィルムを除去し、除去によって生じた開口部に隔壁リブ形成用の材料を埋め込み、焼成する方法である。感光性フィルムは焼成によって燃焼、除去され、開口部に埋め込まれた隔壁リブ形成用の材料が残り、隔壁リブ 2 4 となる。感光法とは、基板上に感光性を有する隔壁リブ形成用の材料層を形成し、露光および現像によってこの材料層をパターニングした後、焼成を行う方法である。

焼成（隔壁リブ焼成工程）は、空気中で行い、焼成温度は、560℃程度である。焼成時間は、2 時間程度である。

次に、第 2 基板 2 1 に形成された隔壁リブ 2 4 の間に 3 原色の蛍光体層スラリーを順次印刷する。その後、この第 2 基板 2 1 を、焼成炉内で焼成し、隔壁リブ 2 4 の間の絶縁体膜上から隔壁リブ 2 4 の側壁面上に亘って、蛍光体層 2 5 R, 2 5 G, 2 5 B を形成する。その時の焼成（蛍光体焼成工程）温度は、510℃程度である。焼成時間は、10 分程度である。

次に、プラズマ表示装置の組み立てを行う。即ち、先ず、たとえばスクリーン印刷により、第 2 パネル 2 0 の周縁部にシール層を形成する。次に、第 1 パネル 1 0 と第 2 パネル 2 0 とを貼り合わせ、焼成してシール層を硬化させる。その後、第 1 パネル 1 0 と第 2 パネル 2 0 との間に

形成された空間を排気した後、放電ガスを封入し、かかる空間を封止し、プラズマ表示装置 2 を完成させる。

かかる構成を有するプラズマ表示装置の交流グロー放電動作の一例を説明する。まず、たとえば、全ての一方の放電維持電極 1 2 に、放電開始電圧 V_{bd} よりも高いパネル電圧を短時間印加する。これによってグロー放電が生じ、双方の放電維持電極 1 2 の近傍の誘電体層 1 4 の表面に相互に反対極の電荷が付着して、壁電荷が蓄積し、見掛けの放電開始電圧が低下する。その後、アドレス電極 2 2 に電圧を印加しながら、表示をさせない放電セルに含まれる一方の放電維持電極 1 2 に電圧を印加することによって、アドレス電極 2 2 と一方の放電維持電極 1 2 との間にグロー放電を生じさせ、蓄積された壁電荷を消去する。この消去放電を各アドレス電極 2 2 において順次実行する。一方、表示をさせる放電セルに含まれる一方の放電維持電極には電圧を印加しない。これによって、壁電荷の蓄積を維持する。その後、全ての一对の放電維持電極 1 2 間に所定のパルス電圧を印加することによって、壁電荷が蓄積されていたセルにおいては一对の放電維持電極 1 2 の間でグロー放電が開始し、放電セルにおいては、放電空間内における放電ガス中でのグロー放電に基づき発生した真空紫外線の照射によって励起された蛍光体層が、蛍光体層材料の種類に応じた特有の発光色を呈する。なお、一方の放電維持電極と他方の放電維持電極に印加される放電維持電圧の位相は半周期ずれており、電極の極性は交流の周波数に応じて反転する。

本実施形態のプラズマ表示装置 2 では、横リブ 2 4 b のそれぞれを、二列以上の横リブ要素で構成することで、縦リブおよび横リブが全て一列のリブ要素で構成してある従来のプラズマ表示装置に比較して、コン
トラストが向上する。

また、横リブ要素 2 4 b の間に反射防止溝 2 4 c を形成することで、反射防止溝 2 4 c に入り込んだ外光が外に出にくくなり、外光コントラストがさらに向上する。

- さらに、本実施形態に係るプラズマ表示装置 2 では、横リブ 2 4 b が、
- 5 前記縦リブ 2 4 a 間で、切り欠き部 2 6 を持つので、蛍光体層 2 5 R, 2 5 G, 2 5 B の印刷に際し、隔壁リブ 2 4 で囲まれた空間の底部に落とし込まれた蛍光体ペーストが、切り欠き部 2 6 を通して、画素間を移動することができる。その結果、隔壁リブ 2 4 で囲まれた空間の底部に
- 10 蛍光体ペーストを落とし込んで印刷することが容易であり、蛍光体の塗布量のばらつきが生じ難くなる。

(第 2 実施形態)

- 本実施形態に係るプラズマ表示装置は、第 1 図～第 3 図に示すプラズマ表示装置 2 の変形例であり、第 4 図に示すように、二列の横リブ要素から成る横リブ 1 2 4 b に形成される切り欠き部 1 2 6 の位置のみが相
- 15 違える。以下の説明では、前記第 1 実施形態と共通する部分は、図面において共通する符号を付すると共に、共通する部分の説明は省略し、相違点についてのみ詳細に説明する。

- 第 4 図に示すパターンの隔壁リブ 1 2 4 では、縦リブ 1 2 4 a から枝分かれする横リブ 1 2 4 b に形成される切り欠き部 1 2 6 は、縦リブ 1
- 20 2 4 a 間の中央部において、第 2 方向 Y に沿って同じ位置に形成してある。

本実施形態においても、前記第 1 実施形態と同様な作用効果を奏する。

(第 3 実施形態)

- 本実施形態に係るプラズマ表示装置は、第 1 図～第 3 図に示すプラズマ表示装置 2 の変形例であり、第 5 図に示すように、二列の横リブ要素
- 25 から成る横リブ 2 2 4 b に形成される切り欠き部 2 2 6 の位置のみが相

違する。以下の説明では、前記第1実施形態と共通する部分は、図面において共通する符号を付すると共に、共通する部分の説明は省略し、相違点についてのみ詳細に説明する。

第5図に示すパターンの隔壁リブ224では、二列のリブ要素から成る横リブ224bに形成される切り欠き部226は、各横リブ224bの両側において、第2方向Yに沿って同じ位置に形成してある。すなわち、第5図に示す隔壁リブ224では、横リブ224bは、縦リブ224aの間に形成され、縦リブ224aには連結されない。

本実施形態においても、前記第1実施形態と同様な作用効果を奏する。

10 (第4実施形態)

本実施形態に係るプラズマ表示装置は、第1図～第3図に示すプラズマ表示装置2の変形例であり、第6図に示すように、二列の横リブ要素から成る横リブ324bに形成される切り欠き部326の位置のみが相違する。以下の説明では、前記第1実施形態と共通する部分は、図面において共通する符号を付すると共に、共通する部分の説明は省略し、相違点についてのみ詳細に説明する。

第6図に示すパターンの隔壁リブ324では、二列のリブ要素から成る横リブ324bに形成される切り欠き部226は、隣接するリブ要素の相互間で、第2方向Yに沿って連続しない互い違いの位置に形成してある。すなわち、横リブ324bは、平面から見て、ラビリンス(labyrinth)形状となっている。

本実施形態においても、前記第1実施形態と同様な作用効果を奏すると共に、さらに、第2方向Yに沿う放電空間内のクロストークを防止しつつ、蛍光体塗料の流れ易さを確保することができる。

25 (第5実施形態)

本実施形態に係るプラズマ表示装置は、第1図～第3図に示すプラズマ表示装置2の変形例であり、第7図に示すように、二列の横リブ要素から成る横リブ424bには、切り欠き部が形成されず、ストライプ状に形成し、縦リブ424aに切り欠き部426が形成される点のみが相違する。以下の説明では、前記第1実施形態と共通する部分は、図面において共通する符号を付すると共に、共通する部分の説明は省略し、相違点についてのみ詳細に説明する。

第7図に示すパターンの隔壁リブ424では、二列のリブ要素から成る横リブ424bは、第1方向Xに沿ってストライプ状に延び、縦リブ424aには、横リブ424bと交差する位置において、切り欠き426が形成してある。縦リブ424aに形成された切り欠き部426において、横リブ424bとの第2方向の幅W7は、前述した実施形態において、横リブに形成してある切り欠き部の第2方向の幅W7と同様である。

本実施形態においても、前記第1実施形態と同様な作用効果を奏すると共に、横リブ424bに切り欠き部が形成されない点で、前述した実施形態に比較して、外光コントラストのさらなる向上が期待できる。

(第6実施形態)

本実施形態に係るプラズマ表示装置は、第1図～第3図に示すプラズマ表示装置2の変形例であり、第8図に示すように、二列の横リブ要素から成る横リブ524bに形成される切り欠き部の位置が異なると共に、縦リブ524aに切り欠き部526が形成される点のみが相違する。以下の説明では、前記第1実施形態と共通する部分は、図面において共通する符号を付すると共に、共通する部分の説明は省略し、相違点についてのみ詳細に説明する。

第8図に示すパターンの隔壁リブ524では、二列のリブ要素から成る横リブ524bは、第1方向Xに沿って、縦リブ524aとの交差部において、切り欠き部526bを有し、縦リブ524aは、横リブ524bと交差する位置において、切り欠き526を有する。縦リブ524aに形成された切り欠き部526aにおいて、横リブ524bとの第2方向の幅W7は、前述した実施形態において、横リブに形成してある切り欠き部の第2方向の幅W7と同様である。また、横リブ524bに形成される切り欠き部526bの第1方向Xの幅は、前記幅W7と同じである。

- 10 本実施形態においても、前記第1実施形態と同様な作用効果を奏すると共に、第1方向Xおよび第2方向Yでのクロストーク防止の観点でも好ましい。

(第7実施形態)

- 15 本実施形態は、第6図に示すプラズマ表示装置の変形例であり、第9図に示すように、隔壁リブ624のパターンのみが相違する。以下の説明では、第6図に示す実施形態と共通する部分は、図面において共通する符号を付すると共に、共通する部分の説明は省略し、相違点についてのみ詳細に説明する。

- 20 第9図に示すパターンの隔壁リブ624では、縦リブ624aが蛇行形状またはジグザグ形状（あるいはその他の形状も含む）に形成してある。隣接する縦リブ624aの間に、多角形状などの放電空間が、第1方向Xおよび第2方向Yに沿ってジグザグ状に配置されるようになっている。そして、隣接する縦リブ624a相互間の距離が最も近くなる位置に、2列のリブ要素からなる横リブ624bが形成してある。

- 25 二列のリブ要素から成る横リブ624bに形成される切り欠き部626は、隣接するリブ要素の相互間で、第2方向Yに沿って連続しない互

い違いの位置に形成してある。すなわち、横リブ 6 2 4 b は、平面から見て、ラビリンス形状となっている。

本実施形態においても、第 6 図に示す実施形態と同様な作用効果を奏すると共に、さらに、次に示す作用効果を奏する。

- 5 すなわち、従来のミアンダ構造、ワッフル構造、あるいはその他、縦リブが直線状でない構造の特殊リブ構造において、本発明を採用することで、隔壁リブの強度がさらに増大すると共に、縦方向クロストークやノイズをさらに低減することが可能になる。

- 10 また、このようなダブルワッフル構造では、横リブ要素間に反射防止溝 6 2 4 c が形成されることになるので、さらにコントラストの向上を図ることができる。これらのワッフル構造では、外光反射を低減することができる。

(その他の実施形態)

- 15 なお、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で種々に改変することができる。

たとえば、本発明では、プラズマ表示装置の具体的な構造は、第 1 図～第 9 図に示す実施形態に限定されず、その他の構造であっても良い。

以下、本発明を、さらに詳細な実施例に基づき説明するが、本発明は、これら実施例に限定されない。

20 実施例 1

第 1 パネル 1 0 は、以下の方法で作製した。まず、高歪点ガラスやソーダガラスから成る第 1 基板 1 1 の全面にたとえばスパッタリング法により I T O 層を形成し、フォトリソグラフィ技術およびエッチング技術により I T O 層をストライプ状にパターンニングすることによって、一対

- 25 の放電維持電極 1 2 を、複数、形成した。

次に、第1基板11の内面全面に、たとえば蒸着法によりアルミニウム膜を形成し、フォトリソグラフィ技術およびエッチング技術によりアルミニウム膜をパターンングすることによって、各放電維持電極12の縁部に沿ってバス電極13を形成した。

- 5 その後、バス電極13が形成された第1基板11の内面全面にシリコン酸化物(SiO_2)層から成る誘電体層14を形成した。このシリコン酸化物(SiO_2)層の厚みは、約 $6\mu\text{m}$ であった。

- 次に、このシリコン酸化物層から成る誘電体層14の上に電子ビーム蒸着法により厚さ $0.6\mu\text{m}$ の酸化マグネシウム(MgO)から成る保護層15を形成した。以上の工程により第1パネル10を完成することができた。
- 10

- また、第2パネル20を以下の方法で作製した。先ず、高歪点ガラスやソーダガラスから成る第2の基板21上に、アドレス電極22を形成した。次に、スクリーン印刷法により全面に低融点ガラスペースト層を形成し、この低融点ガラスペースト層を形成し、この低融点ガラスペースト層を焼成することによって絶縁体膜23を形成した。
- 15

- その後、絶縁体膜23上に、たとえばスクリーン印刷法により低融点ガラスペーストを印刷した。その後、この第2基板21を、焼成炉内で焼成し、第7図に示すパターンの隔壁リブ24を形成した。この時の焼成(隔壁リブ焼成工程)は、空気中で行い、焼成温度は、 560°C 程度、焼成時間は、2時間程度であった。
- 20

- 次に、第2基板21に形成された隔壁リブ24の間に3原色の蛍光体層スラリーを順次印刷した。その後、この第2基板21を、焼成炉内で焼成し、隔壁リブ24の間の絶縁体膜上から隔壁リブ24の側壁面上に亘って、蛍光体層25R、25G、25Bを形成し、 510°C および10分の焼成を行い、第2パネル20を完成させた。
- 25

次に、プラズマ表示装置の組み立てを行った。即ち、先ず、スクリーン印刷により、第2パネル20の周縁部にシール層を形成した。次に、第1パネル10と第2パネル20とを貼り合わせ、焼成してシール層を硬化させた。その後、第1パネル10と第2パネル20との間に形成された空間を排気した後、放電ガスを封入し、かかる空間を封止し、プラズマ表示装置2を完成させた。放電ガスとしては、Xe 100%を用い、30 kPaの圧力で封入した。

このプラズマ表示装置について、表示画面におけるコントラストの測定を行った。測定に際しては、JIS C6101-1988によるテレビジョン受信機試験方法に基づき行った。

本実施例では、コントラストの評価の基準である黒濃度比が、23.7であった。黒濃度比は、その値が低いほど、コントラストが高いと判断できる。

なお、本実施例では、隔壁リブ24は、黒色であり、絶縁体膜23は、透明であった。また、本実施例では、放電ギャップW1が、20 μm であり、画素間隣接隙間の幅W2は、横リブの全幅W3と同じ224 μm であり、縦リブの幅W4は50 μm であった。

比較例1

各横リブを、二列ではない一列のリブとし、そのリブ幅を縦リブの幅と同じ50 μm とした以外は、実施例1と同様にして、プラズマ表示装置を製作し、同様な測定を行った。コントラストの評価の基準である黒濃度比が、36.7であった。

評価

実施例1と比較例1とを比較して分かるように、各横リブを二列構造とするのみで、コントラストが向上することが確認できた。

請求の範囲

1. 第1基板の内側に第1方向に沿って相互に略平行に形成される複数対の放電維持電極と、
- 5 前記放電維持電極を覆うように前記第1基板の内側に形成される誘電体層と、
第2基板の内側に形成され、前記第1基板と第2基板との間に、密封された放電空間を形成するための隔壁リブとを有し、
前記隔壁リブが、前記第1方向と異なる第2方向に沿って略平行に形成された縦リブと、前記第1方向に沿って略平行に形成された横リブとを有し、
10 前記縦リブおよび／または横リブの少なくとも一部に、前記縦リブおよび横リブにより囲まれた空間相互を、前記第1方向および／または第2方向に沿って連絡する切り欠き部が形成してあり、
- 15 且つ、前記横リブが、二列以上の横リブ要素から成ることを特徴とするプラズマ表示装置。
2. 隣接する前記横リブ要素の間には、反射防止溝が形成してある請求の範囲第1項に記載のプラズマ表示装置。
3. 前記切り欠き部が、前記横リブを構成する二列以上の横リブ要素
20 にそれぞれ形成してあることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項に記載のプラズマ表示装置。
4. 隣接する前記横リブ要素にそれぞれ形成してある切り欠き部が、第2方向に沿って連続しない互い違いの位置に形成してあることを特徴とする請求の範囲第3項に記載のプラズマ表示装置。

5. 前記切り欠き部の第1方向の幅が、前記隔壁リブにおける縦リブの幅の $1/2 \sim 1$ 倍のサイズである請求の範囲第3項または第4項に記載のプラズマ表示装置。
6. 前記横リブは、1画素を構成する一対の前記放電維持電極と、他
- 5 の1画素を構成する一対の前記放電維持電極との間に存在する画素間隣接隙間に対応する位置に配置してある請求の範囲第1～5項のいずれか1項に記載のプラズマ表示装置。
7. 前記縦リブに、前記切り欠き部が形成してあることを特徴とする請求の範囲第1～6項のいずれか1項に記載のプラズマ表示装置。
- 10 8. 前記隔壁リブの少なくとも頂部が黒色または黒色に近い色であることを特徴とする請求の範囲第1～7項のいずれか1項に記載のプラズマ表示装置。
9. 前記第2基板の表面には、前記第2方向に沿って相互に略平行に延びるアドレス電極が形成してあり、
- 15 前記アドレス電極を覆うように、前記第2基板の表面に黒色または黒色に近い色の絶縁体膜が形成してあり、この絶縁体膜の表面に前記隔壁リブが形成してある請求の範囲第1～8項のいずれか1項に記載のプラズマ表示装置。
10. 前記第2方向に沿って略平行に形成された縦リブは、前記第2
- 20 方向に沿って直線状ではなく、蛇行状あるいはジグザグ状に形成してあり、隣接する縦リブの間に、放電空間が、前記第1方向および第2方向に沿ってジグザグ状に配置されるようになっており、
- 隣接する前記縦リブ相互間の距離が最も近くなる位置に、前記横リブが形成してあることを特徴とする請求の範囲第1～9項のいずれか1項
- 25 に記載のプラズマ表示装置。

補正書の請求の範囲

[2003年1月28日(28.01.03)国際事務局受理:出願当初の請求の範囲2-10は取り下げられた;出願当初の請求の範囲1は補正された。(1頁)]

- 1.(補正後) 第1基板の内側に第1方向に沿って相互に略平行に形成される複数対の放電維持電極と、
- 5 前記放電維持電極を覆うように前記第1基板の内側に形成される誘電体層と、
第2基板の内側に形成され、前記第1基板と第2基板との間に、密封された放電空間を形成するための隔壁リブとを有し、
前記隔壁リブが、前記第1方向と異なる第2方向に沿って略平行に形成された縦リブと、前記第1方向に沿って略平行に形成された横リブとを有し、
前記縦リブおよび/または横リブの少なくとも一部に、前記縦リブおよび横リブにより囲まれた空間相互を、前記第1方向および/または第2方向に沿って連絡する切り欠き部が形成してあり、
- 10 且つ、前記横リブが、二列以上の横リブ要素から成り、
隣接する前記横リブ要素の間には、反射防止溝が形成してあることを特徴とするプラズマ表示装置。
- 2.(削除)
- 3.(削除)
- 20 4.(削除)
- 5.(削除)
- 6.(削除)
- 7.(削除)
- 8.(削除)
- 25 9.(削除)
- 10.(削除)

1/9

Fig.1

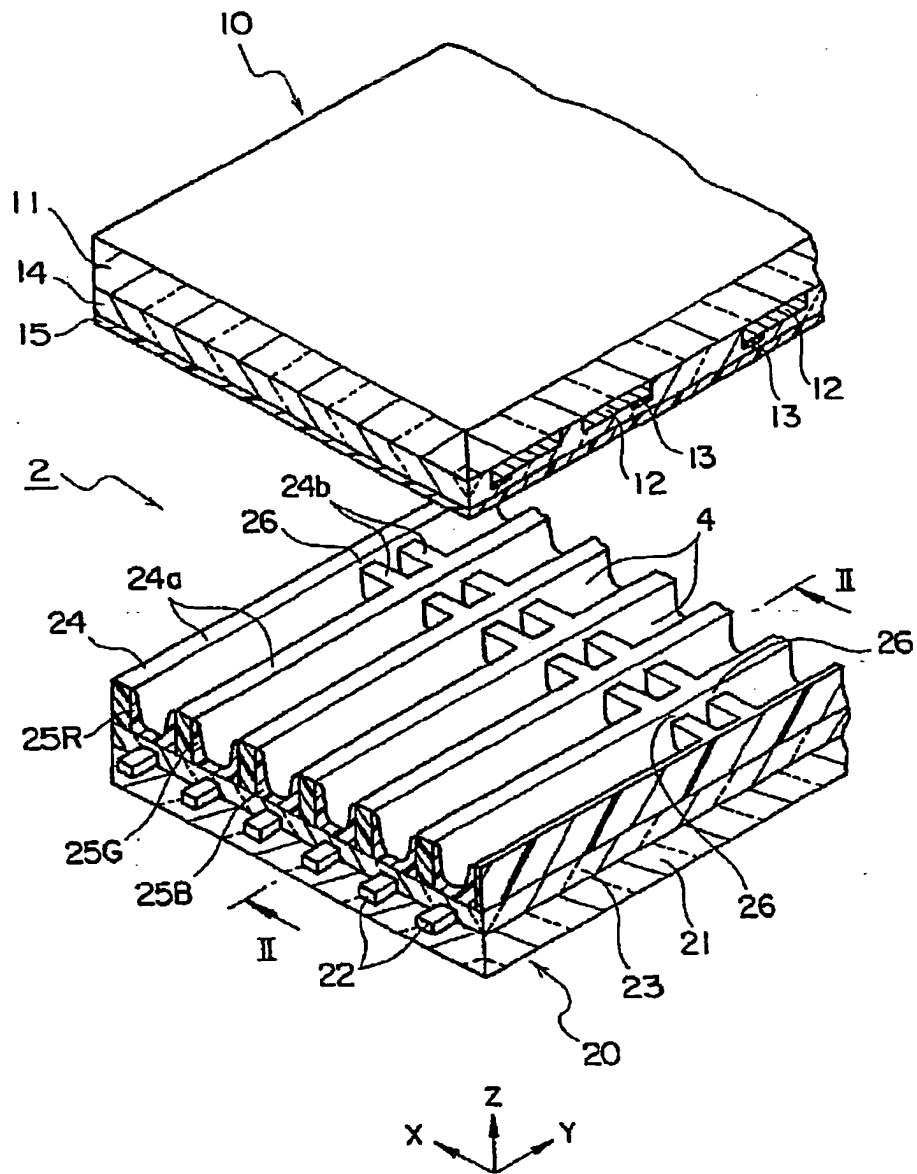


Fig.2

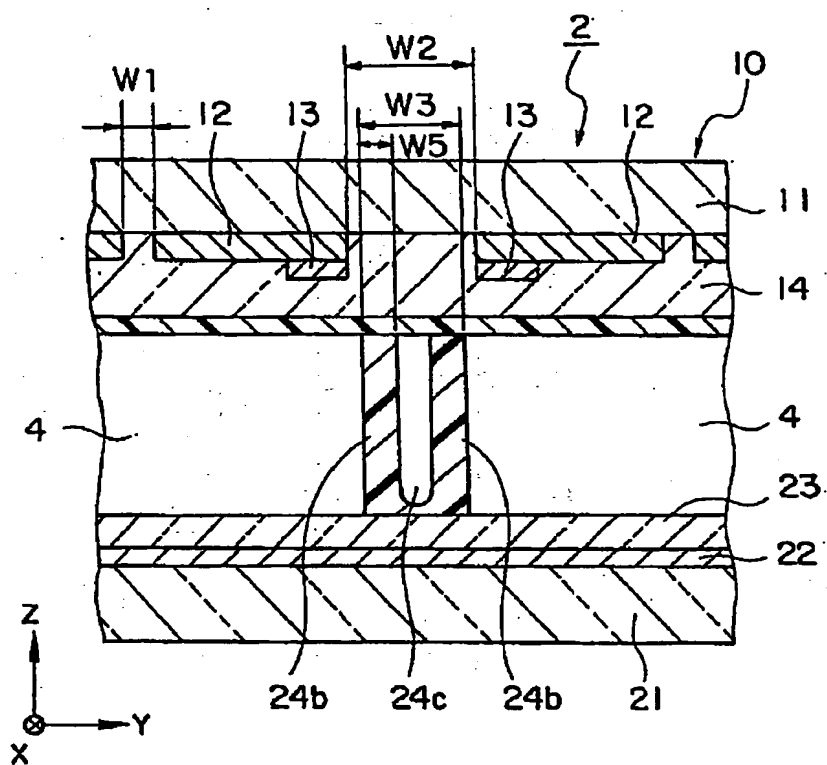


Fig.3

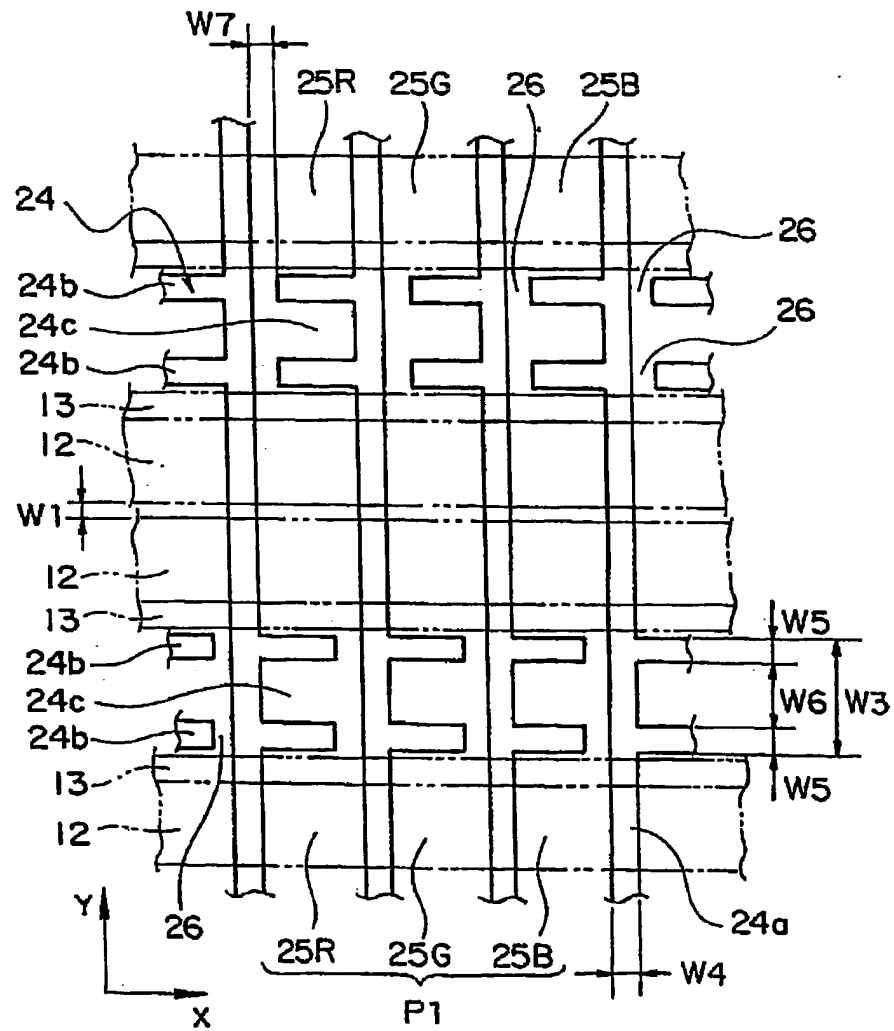


Fig.4

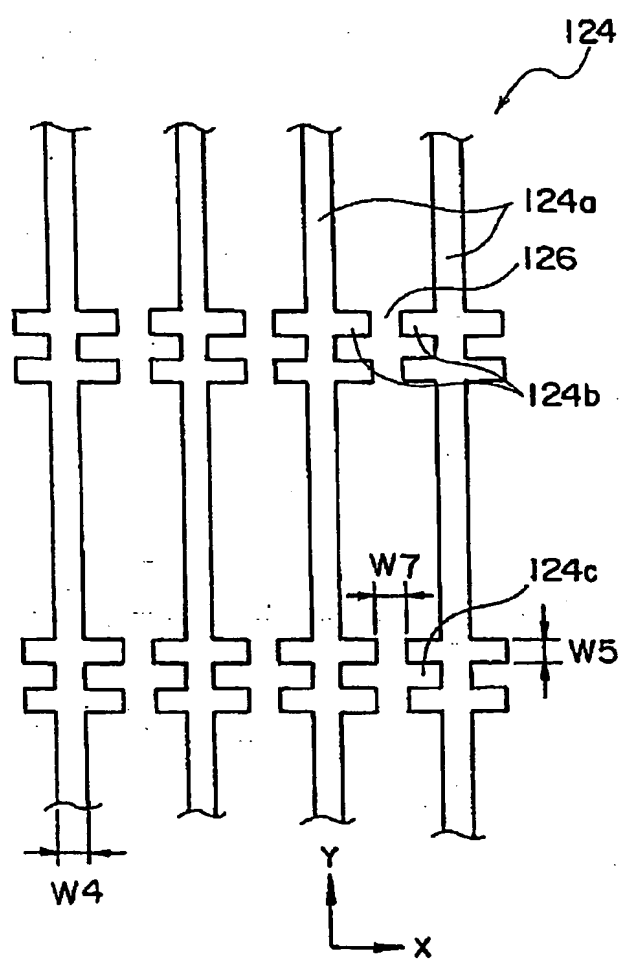
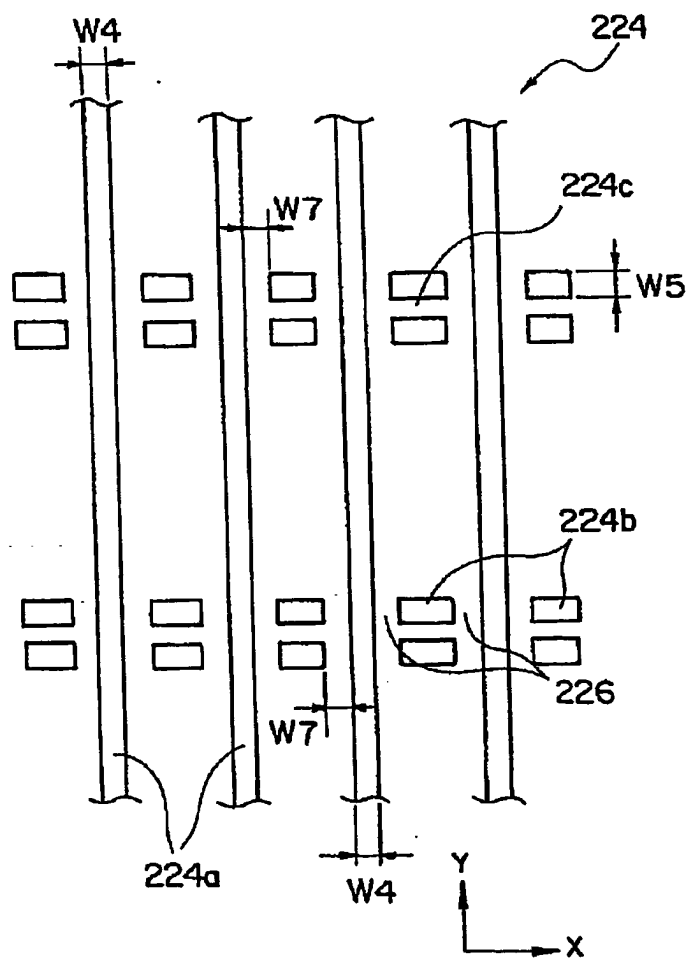


Fig.5



6/9

Fig.6

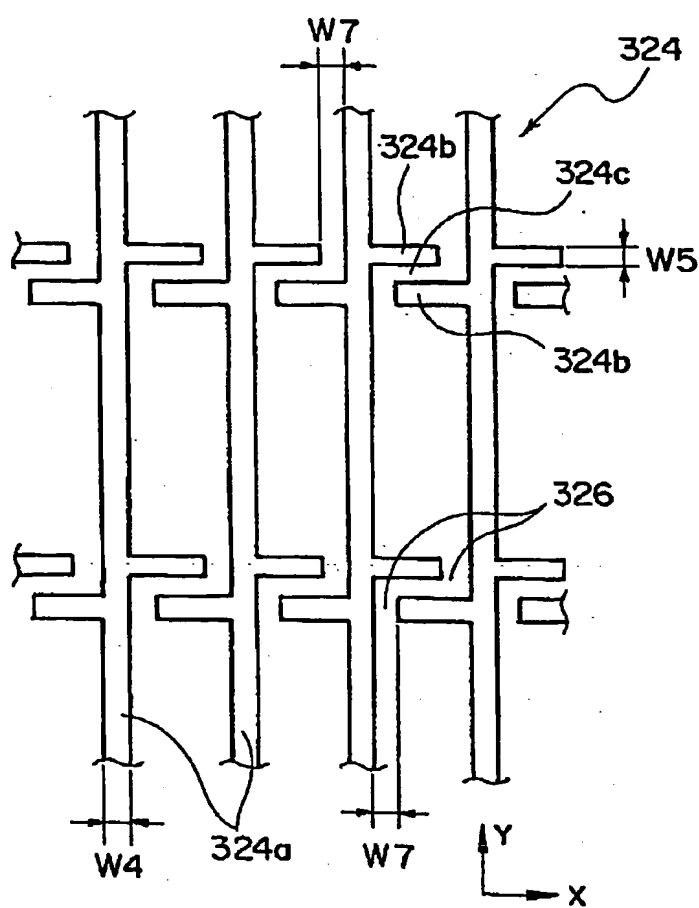


Fig.7

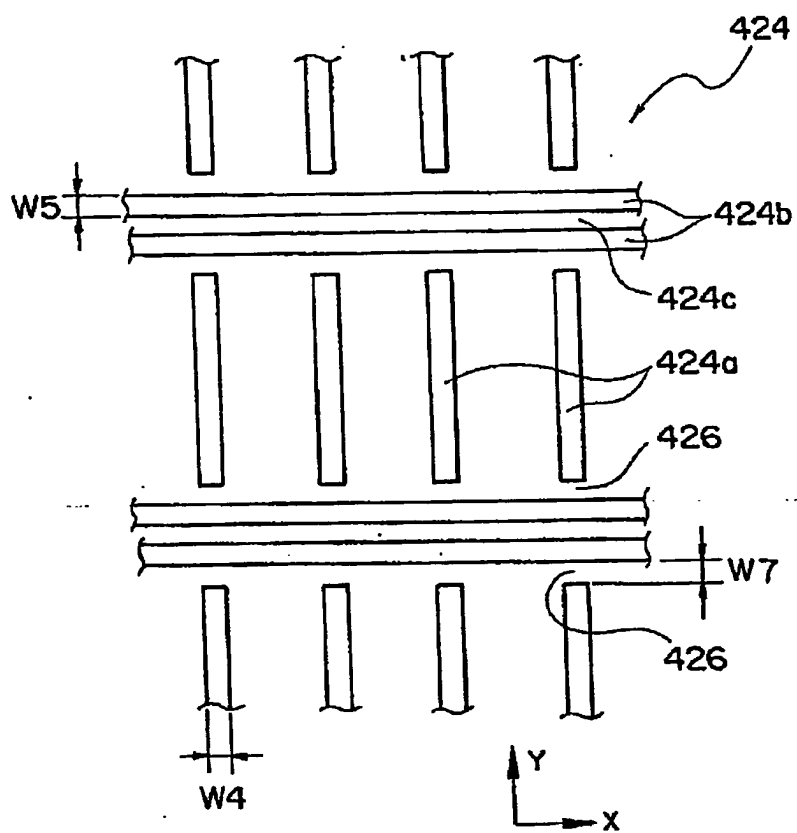


Fig.8

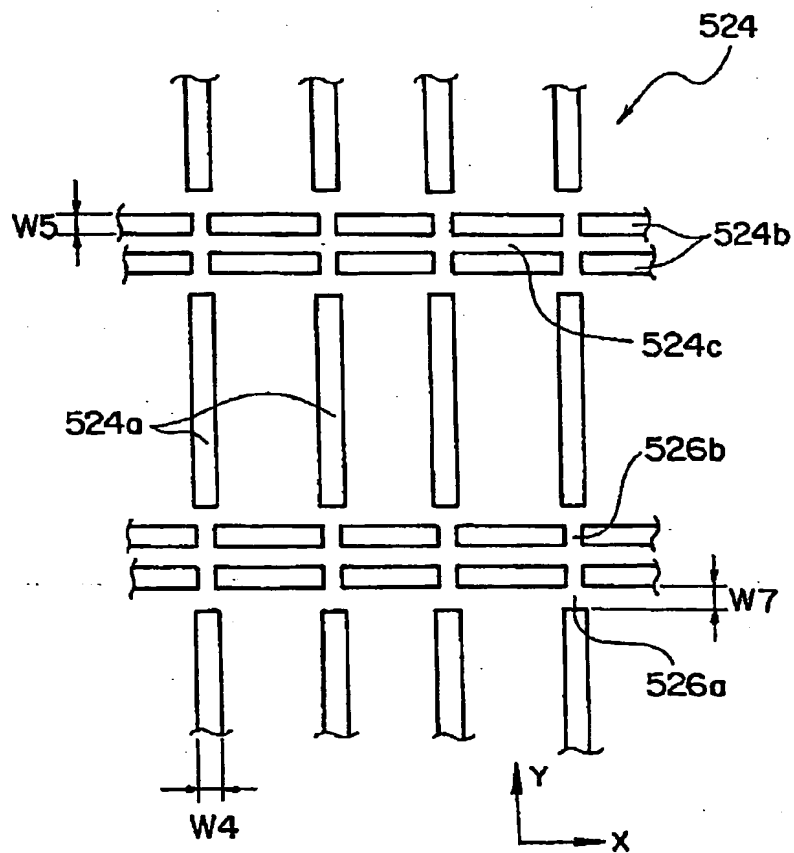
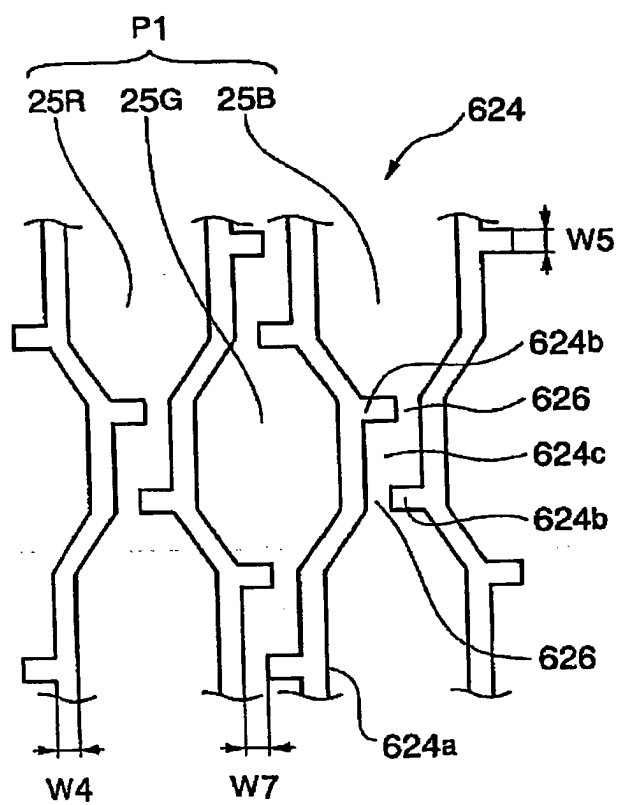


Fig.9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/09105

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H01J11/02, 9/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H01J11/02, 9/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1940-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2001-35392 A (NEC Corp.), 09 February, 2001 (09.02.01), Full text; Figs. 2 to 5 (Family: none)	1, 3, 5-9 4, 10
X Y	JP 2001-18933 A (LG Electronics Inc.), 10 July, 2001 (10.07.01), Full text; Figs. 7a, b, c, 15 & KR 320479 B	1, 3, 5, 6, 8, 9 4, 10
Y	JP 2001-68027 A (NEC Corp.), 16 March, 2001 (16.03.01), Full text; Fig. 2 (Family: none)	4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
02 December, 2002 (02.12.02)Date of mailing of the international search report
17 December, 2002 (17.12.02)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

International application No.

PCT/JP02/09105

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6-44907 A (NEC Corp.), 18 February, 1994 (18.02.94), Figs. 1, 3 (Family: none)	10
A	JP 5-166467 A (Noritake Co., Ltd.), 02 July, 1993 (02.07.93), Full text; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2001-126622 A (Fujitsu Ltd.), 11 May, 2001 (11.05.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-10

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP02/09105

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ H01J11/02, 9/02		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ H01J11/02, 9/02		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1940-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2002年 日本国登録実用新案公報 1994-2002年 日本国実用新案登録公報 1996-2002年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 2001-35392 A (日本電気株式会社) 2001. 02. 09 全文, 図2-図5 (ファミリーなし)	1, 3, 5-9 4, 10
X Y	JP 2001-18933 A (エルジー電子株式会社) 2001. 07. 10 全文, 図7a, b, c, 図15 & KR 320479 B	1, 3, 5, 6, 8, 9 4, 10
Y	JP 2001-68027 A (日本電気株式会社) 2001. 03. 16 全文, 図2 (ファミリーなし)	4
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		
の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
02. 12. 02	17.12.02	
国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官 (権限のある職員)	2G 8117
日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	村田 尚 英	
	電話番号 03-3581-1101 内線 6488	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 6-44907 A (日本電気株式会社) 1994. 02. 18 図1, 図3 (ファミリーなし)	10
A	JP 5-166467 A (株式会社ノリタケカンパニーリミテ ド) 1993. 07. 02 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2001-126622 A (富士通株式会社) 2001. 05. 11 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10